

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1997-026096

DERWENT-WEEK: 199703

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Plant operation plan production  
method using computer -  
user input-output by using automatic planning unit with  
actual results from for adjustment and comparison with  
plant for revision

PATENT-ASSIGNEE: YOKOGAWA DENKI KK[YOKG]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0085843 (April 12, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC

JP 08287140 A

November 1, 1996

N/A

014

G06F 017/60

APPLICATION-DATA:

PUB-NO

APPL-DESCRIPTOR

APPL-NO

APPL-DATE

JP 08287140A

N/A

1995JP-0085843

April 12, 1995

INT-CL (IPC): G06F017/60

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08287140A

BASIC-ABSTRACT:

The method uses a CPU (10) with an automatic plan  
production unit (12) to  
formulate a plan as per user requirements fed through user  
input-output unit  
(11). The information relating to the process for  
production of a specific  
object is read from a memory (16). This provides details  
of various mfg steps

commencing from the procurement of raw material. From the production plan, the equipment required for processing along the set line durations are derived. An information management unit (17) manages the information pertaining to various jobs loaded on the production line.

After plan formulation, the actual information indicating the start and finish times of different steps are obtained from the plant and the plant schedule altered to realize a modified plan automatically. This plan is input into plant through a communication interface (18).

ADVANTAGE - Facilitates manual adjustment with automatic planning. Features quick response to feedback based on actual results. Provides for repeated use.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS: PLANT OPERATE PLAN PRODUCE METHOD COMPUTER  
AUTOMATIC PLAN UNIT  
USER INPUT OUTPUT ADJUST COMPARE ACTUAL RESULT  
PLANT REVISED

ADDL-INDEXING-TERMS:  
CENTRAL PROCESSOR

DERWENT-CLASS: T01

EPI-CODES: T01-J05A;

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-287140

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>  
G 0 6 F 17/60

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 0 6 F 15/21

技術表示箇所  
R

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-85843

(22) 出願日 平成7年(1995)4月12日

(71) 出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72) 発明者 三竹 治子

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河  
電機株式会社内

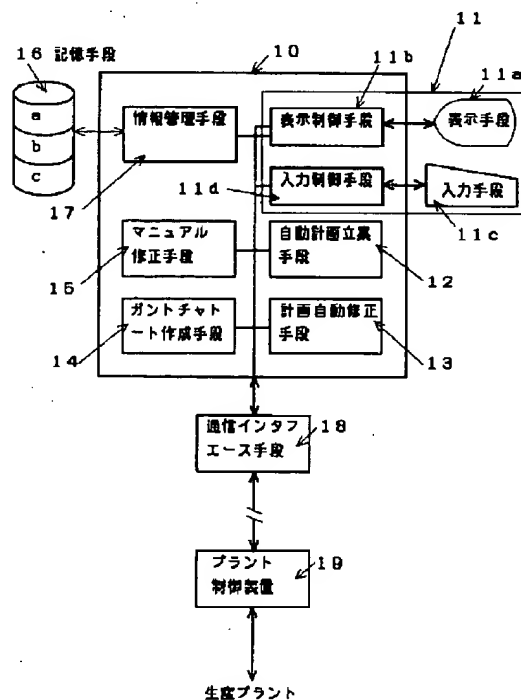
(74) 代理人 弁理士 渡辺 正康 (外1名)

(54) 【発明の名称】 操業計画の作成方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 前回作成した操業計画に対して実際に操業したときの実績情報を取り入れて、実状に沿った操業計画を自動作成する装置を実現する。

【構成】 表示、編集する機能を備えたユーザー入出力手段と、ユーザー入出力手段からの要求に対して計画の立案および修正を行う計画立案手段と、プラントの情報、レシピ情報及びジョブ情報等をそれぞれ管理する情報管理手段とからなる自動計画作成装置において、前回作成した確定操業計画を、その時使用した上記の各種の情報と前記の確定操業計画により操業した時のジョブ名、装置名、生産量、生産の開始及び終了の時刻を知らせるイベント等の実績情報とを同時に取り入れて、新たな操業計画を作成する計画自動修正手段を設ける。また、通信インタフェース手段を設けて、該当する生産プラントから実績情報をオンラインで取り入れて正確な操業計画を速やかに作成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】プラントで使用される装置を定義するプラント情報と、

製品を生産する処理の工程を指定するライン情報と、  
原料から生産物を得るまでの製造処方を指定するレシピ情報と、

操業計画の作成対象を指定するジョブ情報とを記憶手段から読みだして、生産工程で使用する装置やその割当て時刻を指定する操業計画を自動作成して、ガントチャートに表示する操業計画の作成方法において、

最初に作成した確定操業計画に基づいて実際に操業した場合の上記の諸情報と、生産の開始及び終了の時刻を知らせるイベント情報を含む実績情報及び、現在迄に変化したプラント情報、ライン情報、レシピ情報とを記憶手段から読みだして、最初の確定操業計画を修正した操業計画を自動的に作成することを特徴とする操業計画の作成方法。

【請求項2】プラントで使用される装置を定義するプラント情報、製品を生産する処理の工程を指定するライン情報、原料から生産物を得るまでの製造処方を指定するレシピ情報、操業計画の作成対象を指定するジョブ情報を入力し、操業計画を表示させて編集操作するためのユーザー入出力手段と、

プラント情報、ライン情報、レシピ情報、ジョブ情報と、確定操業計画と、イベント情報を含む実績情報のそれぞれを格納する記憶手段と、

前記の記憶手段を管理する情報管理手段と前記の記憶手段から必要な情報を読みだして、操業計画を作成する自動計画立案手段と、

作成した操業計画を表示するガントチャートの作成手段と、

上記の操業計画のガントチャートを手動で修正するマニュアル修正手段とから構成した操業計画の作成装置において、

最初に作成した確定操業計画に基づいて実際に操業した場合の上記の諸情報と、生産の開始及び終了の時刻を知らせるイベント情報を含む実績情報及び、その後に変化したプラント情報、ライン情報、レシピ情報とを記憶手段から読みだし、最初の確定操業計画を修正した操業計画を自動的に作成する計画自動修正手段を設けたことを特徴とする操業計画の作成装置。

【請求項3】生産プラントの制御装置と接続して直接情報を交換する通信インタフェース手段を設け、前記通信インタフェース手段を介して、先に作成した操業計画を前記プラント制御装置に直接実行させ、その結果得られた実績情報により自動計画修正手段は先に実行した操業計画を自動修正する、この操作を繰り返すことにより、プラント制御装置から直接得られる実績情報により操業計画を刻々修正することを特徴とする請求項2記載の操業計画の作成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コンピュータを用いた操業計画の自動作成に関し、特に、新たな操業要求に対する操業計画を正確に作成するように改良した操業計画の作成方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来よりコンピュータを援用して操業計画を自動及び手動操作により作成する操業計画の作成システムがある。例えば本願出願人により出願した特願平3-55061号「汎用生産計画立案システム」あるいは特願平3-126148号「スケジューリングシステム」に記載したシステムは、この種の操業計画の作成システムである。これらのシステムでは、最適な計画を作成するためにガントチャートを自動的に作成する他にマニュアル修正手段を備えており、システムが自動作成した初期の操業計画案をユーザーが手動で修正し、より良い操業計画の作成を可能にしている。その例について次に説明する。

【0003】図3は、プラントと生産工程と従来の操業計画の作成方法によるガントチャートの関係を説明する図面である。以下に示すガントチャート（図3、5、6、7）の中では、生産プラントの構造は、例として装置A、B、X1、X2、装置Y、装置Zがあり、生産工程として、装置A、Bは原料A及びBの送出装置、装置X1及びX2は混合反応装置、装置Yは冷却装置、装置Zは乾燥装置と定義されていて、その仕様はプラント情報として記憶手段16（後出）に記憶されている。製造処方（レシピ）は原料、生成物（製品）、処理時間がそれぞれの製品について指定されている。生産要求として、JOB名（図ではJOB1、JOB2）、製品名、生産量、納期が指定されている。運転計画表は、従来の方法で作成した確定操業計画をガントチャートにより表示したものである。しかし、実際の運転では当初の操業計画どおり実行されるとは限らない。例えば、当初の計画よりも遅れたり、前倒しして実行されたり、或いは操業の順序や使用する装置が変更されることもある。このように当初の計画と実際の運転状況が異なる場合に、従来の方法は運転実績を反映させて継続するのではなく、前回作成した操業計画の一部を変更禁止時間領域に指定して、新たな生産要求が貼り付かないようにして、操業を継ぎ足すものであった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前回に作成した操業計画を基本として、新たな操業要求を継ぎ足して操業計画を作成する場合は、先に運転した結果を正しく反映させた操業計画を作成することが困難である、といった問題があった。本発明は、このような問題を解決しようとするもので、新しく操業計画を作成するのに先立って、前回作成した操業計画を、実際に操業したときのジョブ名

や生産物の銘柄、与えられた制約や条件、イベントデータ等の実績情報を取り入れて修正し、実状に沿った操業計画を自動作成する方法及び装置を実現することを目的とする。また、生産プラントと情報を交換するために通信インタフェース手段を設け、生産プラントから採り入れた実績情報により操業計画を刻々修正することも目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

(1) 操業計画の作成方法は、プラントで使用される装置を定義するプラント情報と、製品を生産する処理の工程を指定するライン情報と、原料から生産物を得るまでの製造処方を指定するレシピ情報と、操業計画の作成対象を指定するジョブ情報とを記憶手段から読みだして、生産工程で使用する装置やその割当て時刻を指定する操業計画を自動作成して、ガントチャートに表示する操業計画の作成方法において、最初に作成した確定操業計画に基づいて実際に操業した場合の上記の諸情報と、生産の開始及び終了の時刻を知らせるイベント情報を含む実績情報及び、現在迄に変化したプラント情報、ライン情報、レシピ情報とを記憶手段から読みだして、最初の確定操業計画を修正した操業計画を自動的に作成することを特徴とする。

【0006】(2) 操業計画の作成装置は、プラントで使用される装置を定義するプラント情報、製品を生産する処理の工程を指定するライン情報、原料から生産物を得るまでの製造処方を指定するレシピ情報、操業計画の作成対象を指定するジョブ情報を入力し、操業計画案を表示させて編集操作するためのユーザー入出力手段と、プラント情報、ライン情報、レシピ情報、ジョブ情報と、確定操業計画と、イベント情報を含む実績情報のそれぞれを格納する記憶手段と、前記の記憶手段を管理する情報管理手段と前記の記憶手段から必要な情報を読みだして、操業計画を作成する自動計画立案手段と、作成した操業計画を表示するガントチャートの作成手段と、上記の操業計画のガントチャートを手動で修正するマニュアル修正手段とから構成した操業計画の作成装置において、最初に作成した確定操業計画に基づいて実際に操業した場合の上記の諸情報と、生産の開始及び終了の時刻を知らせるイベント情報を含む実績情報及び、その後に変化したプラント情報、ライン情報、レシピ情報とを記憶手段から読みだし、最初の確定操業計画を修正した操業計画を自動的に作成する計画自動修正手段を付加したことを特徴とする。

【0007】(3) プラント制御装置から直接得られる実績情報により操業計画を刻々修正する操業計画の作成装置は、請求項2記載の操業計画の作成装置の他に、前記装置と生産プラントの制御装置とを接続して直接情報を交換する通信インタフェース手段を設けたことを特徴とし、前記通信インタフェース手段を介して、先に作成

した操業計画を前記プラント制御装置に直接実行させ、その結果得られた実績情報により先に実行した操業計画を自動計画修正手段により自動修正させる、この操作を繰り返すことにより、プラント制御装置から直接得られる実績情報により刻々修正した操業計画を作成するものである。

#### 【0008】

【作用】本発明の操業計画の作成方法及び装置は、基本データ、実績データ及び操業要求のデータを入力し、生産に使用する装置とその操業順序とを自動的に決定してガントチャート上に表示させるものである。前回の操業要求に対して作成した確定操業計画と、前記の各種の情報と、前記の確定操業計画に基づいて操業した結果のジョブ名、使用したパート名及び装置名、生産量、操業の開始及び終了の時刻を知らせるイベントの実績情報とを同時に取り入れて、ガントチャート上に前回の実績情報に基づいた操業計画を予め表示させ、次に新たに加わった操業要求の情報を入力することにより、前回の実績情報と整合のとれた操業計画を作成する。

【0009】ユーザー入出力手段は、操業計画の作成に必要な情報を入力し、操業計画を表示させて編集する。記憶手段は、ユーザー入出力手段から入力された自動立案に必要なプラント情報、ライン情報、レシピ情報、ジョブ情報及び確定操業計画、確定操業計画により操業した結果のイベント情報を含む実績情報のそれぞれを格納する。情報管理手段は、記憶手段に記憶した情報の読み書きを管理する。自動計画立案手段は、予め記憶手段に記憶しておいた操業計画の対象となるジョブ群のプラント情報、ライン情報、レシピ情報を記憶手段から読みだして、自動修正手段により修正された確定計画が存在しておれば、それを基本として前記ジョブ群のうち最も優先するジョブから順に実行する時刻や使用するユニットを自動的に設定して操業計画を自動作成する。ガントチャート作成手段は、予め作成しておいた基本画面上へ、自動作成した操業計画に従って対象となるジョブ名、生産量、生産工程で使用するパート名及び装置名、その操業時刻等を割り付ける。マニュアル修正手段は、自動作成し表示手段に表示した操業計画のガントチャートをユーザー入出力手段から手動操作により修正する。計画自動修正手段は、自動計画立案手段により作成された確定操業計画に基づいて実際に操業した場合の、生産の開始及び終了の時刻を知らせるイベント情報を含む実績情報に基づいて確定操業計画を自動修正し、ガントチャート上に表示させる。通信インタフェース手段は、所定の方法(通信に必要なプロトコル、コード等)を定めて、本発明の操業計画の作成装置が作成した操業計画に従って対象となるジョブ名、生産量、生産工程で使用するパート名及び装置名、その操業時刻等を指示する情報及びその結果情報をプラント制御装置との間で交換する。

#### 【0010】

【実施例】次に本発明の操業計画の作成方法及び装置の説明をする。先立って用語の説明をする。

イ、ガントチャートは操業計画の作成結果を表示した図である。縦軸に装置、横軸に期間をとり、装置の利用時間を線引きしたもので、ジョブの順序、占有時間、割り付け装置等の他に各原料の流入時間、処理時間、生成物の流出時間等を区別して見えるようにし、マウスを使って修正する。また装置の定期点検や休業時間等を外部からも入力する。

ロ、ジョブ情報は、品名（何を）、数量（どのくらい）、納期（何時まで）に作れと言うオーダー（要求）からなり、一つの要求をジョブと言う。ロットまたはバッチと呼ばれる単位を使うこともある。生産対象の品名、数量、納期を併せて簡単にオーダーともいう。操業計画は通常複数のジョブ情報からなる。

ハ、プラント情報は、入荷装置、輸送装置、加工装置、貯蔵装置、パイプライン、連結点、出荷装置等、生産に関連する装置について、どのような装置があるか、それらが時系列的にどのように結合しているか、各装置が処理に要する時間の比（能力）、装置間の移送時間、等を定義する。

【0011】ニ、ライン情報は、プラント情報で定義した装置群の中からどの装置を使用して生産するかを示すものである。工程フロー上の装置を操業計画における最小の処理単位でグルーピングしたものをパートと呼ぶ。入荷、貯蔵、加工、出荷等の各種のパートがある。ライン情報ではパートの順番及び各パートで使用する装置等を指定する。

ホ、レシピ情報は、製品毎の製造処方であり、原料と生成物の対応や加工に要する時間等を製品毎に指定する。製造処方には、装置よりも作られる物により異なる処理時間を含める。

ヘ、イベントログファイルは、操業した結果の、操業の詳細な日時、JOB名、パート名、生産量等の運転データを一括したデータファイルである。

【0012】図1は、本発明に係わる操業計画の作成方法を実施する装置の一実施例を示す構成図である。10は中央処理装置であり、本発明の、操業計画の作成装置の主要部を構成し、コンピュータにより実現する。11はユーザ入出力手段である。プラントで使用する装置を定義するプラント情報、製品を生産する処理の工程を指定するライン情報、原料から生産物を得るまでの製造処方を指定するレシピ情報、操業計画の作成対象を指定するジョブ情報を入力し、操業計画のガントチャートを表示させて編集操作する。次の手段で構成する。11aは表示手段であり代表的なものにCRTがある。11bは表示制御手段であり、計画立案手段や修正手段（後出）からの指示に従って表示手段11aを制御する。11cは入力手段であり、代表的なものにキーボード、マウスがあり、各種の読み取り装置も使用できる。11d

は入力制御手段であり入力手段により入力した信号を中央処理装置10との間の授受に適した信号に変換する。

【0013】12は自動計画立案手段であり、ジョブ情報、プラント情報、ライン情報、レシピ情報を記憶手段（後出）から読みだして、計画自動修正手段によって自動修正された確定操業計画を基本にして、前記ジョブの実行する時刻や使用するユニットを自動的に設定して操業計画案を自動作成する。13は計画自動修正手段であり、自動計画立案手段12により作成された確定操業計画に基づいて実際に操業した際の、生産の開始及び終了の時刻を知らせるイベント情報を含む実績情報に基づいて操業計画を自動修正する。

【0014】14はガントチャート作成手段であり、自動計画立案手段12からの指示に基づいてガントチャートの基本画面の表示と変更を管理する。予め作成しておいた基本画面を記憶手段から読みだして、操業計画に従って対象となるジョブに対し、生産の各工程で使用する装置や、その操業時刻等を割り付ける。自動計画立案手段12により生成された操業計画の表示や、マニュアル修正手段15によりユーザが画面修正等を行うための機能（ツール）をもっている。例えば、操業計画の生成ツールとしては、初期の操業計画案を生成し表示する機能、マニュアル操作によって空き時間ができた計画案に対して前倒しまたは納期優先で時間を詰める機能等を有する。15はマニュアル修正手段であり、自動計画立案手段12または計画自動修正手段13が作成した操業計画をユーザ入出力手段11を用いて、ガントチャート上で修正するもので、下記の機能を含んでいる。

イ、工程の割付装置、時刻の変更（自動立案時の制約は残る）。

ロ、工程の割付装置、時刻の変更禁止指定。

ハ、禁止領域指定（設備使用禁止、製品切り替え禁止）。

ニ、洗浄時間の変更

【0015】16は記憶手段である。情報管理手段17に管理された各種情報を記憶する。説明を分かりやすくするために、記憶手段の内容を次のように区分する。区分aは、基本データファイルであり次に示すデータを記憶する。ジョブ情報、プラント情報、ライン情報、レシピ情報、区分bは、操業計画ファイルであり、確定操業計画等のデータを記憶する。区分cは、イベントログファイルであり、確定操業計画に基づいて操業した実績情報のデータを記憶する。（図4参照）

17は情報管理手段であり、計画立案の対象であるジョブ情報、装置、パイプ、連結点等を定義するプラント情報、製品生産の工程を指定するライン情報、原料や生成物の製造処方を指定するレシピ情報および操業計画、イベントログファイルなどの実績情報、並びに自動立案時の制約条件等をそれぞれ整理して記憶手段16の内容を管理する。

【0016】18は通信インタフェース手段であり、情報量及び伝送速度を考慮して所定の方法（通信に必要なプロトコル、コード等）を定めて、本発明の操業計画の作成装置10が作成した操業計画に従って、対象となるジョブ名、生産量、生産工程で使用するパート名及び装置名、その操業時刻等操業を指示する情報及びその結果情報をプラント制御装置との間で交換する。19はプラント制御装置であり、各種のセンサ、調節弁、モータ等の制御装置を介して、生産プラントで使用する原料やエネルギー等の投入量を制御して、製品の生産を遂行する。生産のためのジョブを実行する時刻や使用するユニット等の操業計画はインタフェース手段18を介して中央処理装置10から送られてくる。各種の制御すべき量はオペレータによっても任意に設定することができ、操業の実績情報は保存され、通信インタフェース手段18を介して中央処理装置10へ送られる。

【0017】以上説明した、操業計画の作成装置を用いる本発明方法の実施について説明する。本発明の操業計画の作成方法は少なくとも次の段階を含む。

#### イ. 初期情報の入力段階

初めに、ユーザ入出力手段11からジョブで使用する自動立案に必要なプラント情報、ライン情報、レシピ情報、ジョブ情報を入力する。次に、ユーザ入出力手段11からの指示により情報管理手段17は記憶手段16に記憶されている操業計画（オーダー）に登録されている全ジョブ用のレシピとラインを検索する。

#### ロ. 自動計画立案段階

自動計画立案12は全ジョブから最も優先すべきジョブを1つ選択し、そのジョブのパート毎に使用可能なユニットを選択する。更に各パートでの処理時間を決定する。そして、納期又は開始時刻を基準として、ユニットを使用する時間帯を設定する。この指示に従ってガントチャート作成手段14はガントチャート上に計画の表示図（JOB、装置、時間を指定した矩形図）を自動的に貼付け表示手段11a上に表示する。

#### 【0018】ハ. 計画自動修正段階

自動計画立案12により作成された確定操業計画を実績情報であるイベントログファイルのデータにより自動修正する。

#### ニ. 手動貼り直し段階

必要であればマニュアル修正手段15及びマウス等の入力手段11cを使ってガントチャート上のボタンを指定することにより、ガントチャートの中の表示図を貼り直す。（位置を指定し直す。）

#### ホ. 手動貼り直し後に自動調整する段階

全体を眺めて表示図を貼り直し微調整して操業計画を完成させる。このような枠組を用意することにより、計画作成上の基本的な制約は自動計画立案手段12に含めて汎用化を図り、自動計画立案手段12が適応不可の制約についてはマニュアル修正手段15によることとし、こ

れらを交互に用いて計画の作成を進める。なお、本システムのソフトウェアの開発にはオブジェクト指向環境が適している。その理由は、複雑なマンマシン系の開発が必要であること、操業計画の作成に必要なデータと操業計画の作成アルゴリズムを明確に分離することができ、今後の拡張性が高い等の理由による。

【0019】図2は、操業計画の自動作成の処理の流れを示す図である。図中実線で示す部分は従来の処理手順であり、点線枠で示すステップ2～ステップ4の範囲が本発明に係わる付加部分である。

ステップ1 表示手段11cの画面上の所定のボタンをマウス等の入力手段を用いて指定して計画の作成を開始する。

ステップ2 計画自動修正手段13は初めに記憶手段16から前回作成した確定操業計画を読み取る。

ステップ3 記憶手段16からイベントログファイルを含む実績情報及び新しい操業要求のジョブデータを読み取る。

ステップ4 上記の実績情報により確定操業計画を修正して実績情報に基づいた操業計画を表示手段11a上のガントチャートに表示する。修正は、イベントごとに、各イベントのジョブ名、パート名に対応するものを、前記の確定操業計画から探し出し、その開始時間（又は終了時間）をイベントの発生時間に合わせることに由る。

ステップ5 自動計画立案手段12は、上記の実績を反映させた操業計画に基づき新しいジョブの中から最も優先して割り付けるべきジョブを選択する。

ステップ6 選択したジョブの全工程の装置の割り付け順序を決定する。

ステップ7 実績を反映させた操業計画に基づき各工程で使用する装置を決定する。

ステップ8 ユーザが予めユーザ入出力装置から指定した前倒しあるいは納期優先選択に従って、ジョブの最短時間割付を行なう。前倒しは処理時間に空きができないよう各処理を前詰めするものであり、また、納期優先を指定すると製品の生成の終了時刻が指定された納期に可能な限り近くなるように各処理時間を決定する。同様に洗浄時間なども考慮することができる。

ステップ9 ステップ8により求められた時間、装置に基づいてジョブをガントチャート上へ割り付けて表示させる。（ステップ5～9を生産計画の全ジョブに対して繰り返す）

ステップ10 結果を記憶手段16に登録して操業計画の作成を終わる。

【0020】以下の説明では、図3で示したガントチャートの運転計画表を確定操業計画aとして説明の中で使用する。図4は、先に作成した確定操業計画a即ち図3の運転計画表に基づいて運転して得られた結果の実績情報を表示したイベントログファイルである。操業の開始



S、終了Eの別、ジョブ名、作業パート名、使用装置名、生産量、イベント（操業の開始または終了）の発生時刻等を記憶装置16に記憶させている。図5は確定操業計画の作成と修正の段階を説明する図である。

イ、確定操業計画の最初の作成動作は、初期情報の入力段階を経て図2のステップ5から始まる。図の(A)は次のようにして作成した確定操業計画a（図3の運転計画表）を示す。辛口カレー100t（JOB1とする）と特注カレー80t（JOB2とする）を10時に生産を完了するよう要求されたジョブである。

【0021】自動計画立案手段12は、記憶手段16から上記の生産要求を読みだすと、これらのジョブに必要なプラント情報、生産工程のライン情報、製造処方のレシピ情報を読みだす。次に優先すべきジョブを1つ選択する。この例ではJOB2である（繰り返し動作の結果、JOB1は装置の配列が10時に収まらないためJOB2を優先した）。次にJOB2についてパート毎に使用可能なユニットを選択する。この例では特注用に原料を予め仕込んであったことを条件として、ブレンドに装置X2を、冷却に装置Yを、乾燥工程に装置Zを選択する。更に各パートの処理時間を決定する。そして、納期（10時）を基準としてユニットを使用する時間帯を決定する。

【0022】ロ、次に、JOB1についてパート毎に使用可能なユニットを選択する。この例では、原料1、2にそれぞれ装置A、Bを、ブレンドに装置X1を、冷却に装置Yを、乾燥工程に装置Zを選択する。更に各パートの処理可能な時間を決定する。そして、納期（10時）を基準としてユニットを使用する時間帯をJOB2と重ならないように決定する。このようにして作成した運転計画の各JOBを、ガントチャート作成手段14は表示手段11aの上でガントチャートに表示図を自動的に貼り付けることにより表示する。この段階の操業計画が図3の運転計画表であり、図5の(A)確定操業計画aである。

【0023】ハ、図5の(B)は同じく先に得られた実績情報のイベントログファイルを示している（図4と同じ）。

ニ、次に、実績情報のイベントログファイルに基づいた修正動作について説明する。自動修正動作は図2のステップ1から始まりステップ4で終わる。計画自動修正手段13は、ステップ2において記憶手段16から読みだした図5の(A)確定操業計画aを、同じくステップ3において読みだした(B)実績情報のイベントログファイルを用いてステップ4において修正する。(C)は、既に得られている(A)確定操業計画aを実績情報のイベントログファイル（図4）のデータに基づき修正したものである。(A)と(C)の間の修正の跡を点線で示した。最初に予定したJOB1、JOB2の実施時間を変更している（装置Aは、JOB1で使用開始を予定し

た時刻5時20分が6時20分へ遅らせ、装置X1をJOB2のために5時から7時まで使用し、JOB1の処理を8時10分にした）。そして装置X2の使用をとり止めた（ユニットの変更）。

【0024】ホ、次に、新しく確定操業計画aと同じプラントを使用する操業要求（オーダー）が発生したとする。(D)は新しいオーダーを示す。JOB3は甘口カレーを100t、JOB4はカレースープ60tをそれぞれ13時までに生産するよう納期が決められている。そこでこの操業操業計画を作成することとする。自動計画立案手段12は修正された(C)確定操業計画aを基本にして、その継続として新たに入力された新しいオーダー(D)の操業計画を作成する。その手順は、図5の確定操業計画aの作成と同様であるが、最初に読みだされる確定操業計画が修正された確定操業計画aでありステップ5からステップ10を繰り返して実施される。このようにして新たに立案された操業計画を図の(E)に示す。

ヘ、(F)は従来の方で作成した操業計画を比較のため示したものである。操業計画を従来の方法により作成したとすれば、最初の確定操業計画aに実績情報は反映されず、単に新しい操業計画が時間軸の上で重ならないように付加され表示されたものとなる。図6は本願発明の方法で作成した操業計画(E)を示したガントチャートの例である。図7は上記の従来の方で作成した操業計画(F)を示したガントチャートの例である。

【0025】上記の操作はガントチャートの上で下記のような図形で表したボタンを指定して実行する。（図6参照）

30 [スケジュール]は、[スケジュール]を指定し計画を立案する。オーダーに対して図2のステップ5～9を実行する。[スケジュールバック]は、[スケジュールバック]を指定し、ジョブを指定して、当該JOBの表示図をガントチャートからはぎ取る。（再度立案対象とする）

[前詰め]は、ジョブの表示図を指定し、[前詰め]を指定して当該ジョブ群をできるだけ前方向へ詰める。

[後詰め]は、ジョブの表示図を指定し、[後詰め]を指定して当該ジョブ群をできるだけ後方向へ詰める。

40 [調整]は、[調整]を指定し、ガントチャート上のジョブの時刻を再度決定する。図2のステップ9を実行する。「ジョブ固定」は、ジョブの表示図を指定し、「ジョブ固定」を指定して、当該表示図の移動を禁止状態にし、または「解除」を指定して禁止状態を解除する。

「洗浄時間固定」は、ジョブの表示図を指定し、「洗浄時間固定」を指定して、当該表示図の洗浄時間を自動計算禁止とし、または「解除」を指定して洗浄時間の自動計算可とする。これらの他に必要なボタンを適宜設けることができる。最後に[スケジュール確定]を指定して50 計画を確定する。

【0026】次に、通信インタフェース手段を設けて直接プラント制御装置から得られた実績情報により、前回に作成した確定操業計画の修正を繰り返して正確な操業計画を完成させる装置の説明をする。この装置は、図1の操業計画の作成装置で示したように、中央処理装置10とプラント制御装置19とを接続して情報の授受を行う通信インタフェース手段18を付加して構成する。この通信インタフェース手段18は、プラント制御装置19と前記の操業計画の作成装置の間で双方向通信ができるように信号の形式、レベル、プロトコルを定める。先に説明したように、図1の19で示したプラント制御装置は、通信インタフェース手段18を経て送られてきた所定の操業計画に従って生産プラントを稼働させ、その実績情報を逆に記憶手段16へ転送し記憶させる。

【0027】図8は、確定操業計画を実績情報により修正する手順を説明するフローチャートである。修正動作は通信インタフェース手段18を介して繰り返される。操業計画の作成経過はユーザー入出力手段により監視し、必要に応じて修正を加える。

ステップ1 表示手段11aの画面上の所定のボタンをマウス等の入力手段を用いて指定して操業計画の作成を開始する(起動1)。

ステップ2 自動計画立案手段12により生産計画(ジョブ)に対する操業計画を自動作成する。

ステップ3 上記の操業計画にマニュアル修正手段15により必要な修正を加えて確定する。

ステップ4 該当する生産プラント19へ通信インタフェース18を経て上記の確定操業計画を転送する。

ステップ5 該当する生産プラント19は上記の操業計画を実行し、実績データを蓄積する。

ステップ6 本願発明の継続操業計画の作成を開始する(起動2)。先に実行した結果のデータを記憶手段16へ転送し、イベントファイルを更新する。

ステップ7 計画自動修正手段13はステップ3で作成した確定操業計画を記憶手段16から読み出す。

ステップ8 同じく、ステップ6で更新されたイベントファイルを読みだして確定操業計画の内容を自動修正して新しい操業計画を作成する。

ステップ9 新しく作成した操業計画をガントチャートに表示する。この操業計画を次の操業計画の作成に使用する。(ステップ2へ戻って繰り返す。)

このようにして、必要とする実績情報を該当する生産プラントから得て新しい操業計画を作成し、当該生産プラントによりその操業計画を実行させ、その実績情報を次の操業計画の作成に適用する、この操作を繰り返すことにより生産プラントとの間でオンライン修正を可能にする。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、新しい操業計画は、前回作成した操業計画に対して、運

転した結果の実績情報を折り込んで実状に沿った操業計画を自動作成することができる。従って、自動計画立案手段とマニュアル修正手段とにより、自動立案およびマニュアル修正を速やかに繰り返すことができるので、所望する計画案を短時間で作成でき、更には制約を特定することにより立案作業をより速やかに終えることができる。特に前回作成した操業計画に対して、運転した結果の実績情報をフィードバックして、実状に沿った操業計画を自動作成することができるので、新たな操業要求が発生すると直ちに実績に基づいた操業計画を作成し、生産プラントへダウンロードして実行させることができる。その実績情報を収集して記憶手段に蓄積しておき、再び計画を作成する際に読みだして使用することができる。このように生産プラントの実績情報をオンラインでフィードバックする構成をとったので、正確な操業計画を速やかに作成できる効果は顕著である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる操業計画の作成装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】本発明の操業計画の作成方法に付加した動作を説明するフローチャートである。

【図3】プラントと生産工程と、従来の操業計画の作成方法によるガントチャートの関係を説明する図面である。

【図4】実績情報であるイベントログファイルの一例を示す図である。

【図5】最初の確定操業計画とイベントログファイルのデータにより修正した操業計画の関係を示すガントチャートの一部である。

【図6】イベントの実施情報により修正したガントチャートである。

【図7】最初の確定操業計画を例示するガントチャートである。

【図8】プラント制御装置から直接得られる実績情報により刻々修正した操業計画を作成するフローチャートである。

【符号の説明】

10 中央処理装置

11 ユーザ入出力装置

11a 表示手段

11b 表示制御手段

11c 入力手段

11d 入力制御手段

12 自動計画立案手段

13 計画自動修正手段

14 ガントチャート作成手段

15 マニュアル修正手段

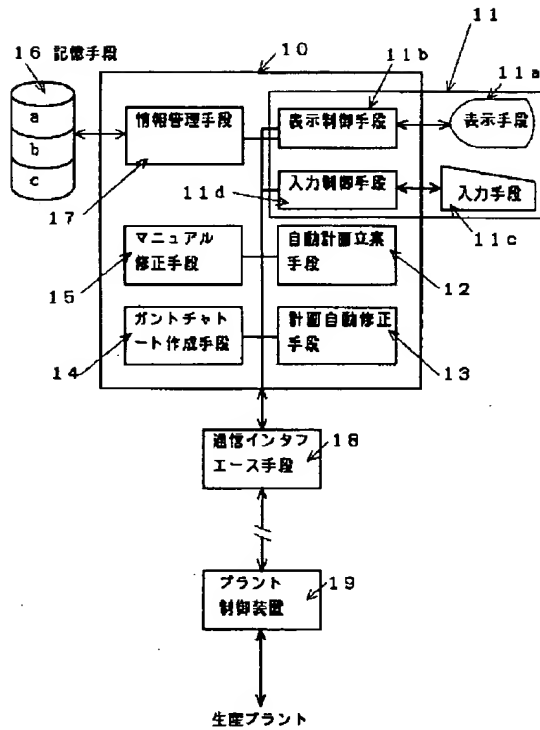
16 記憶手段

17 情報管理手段

18 通信インタフェース手段

13  
19 プラント制御装置

【図1】

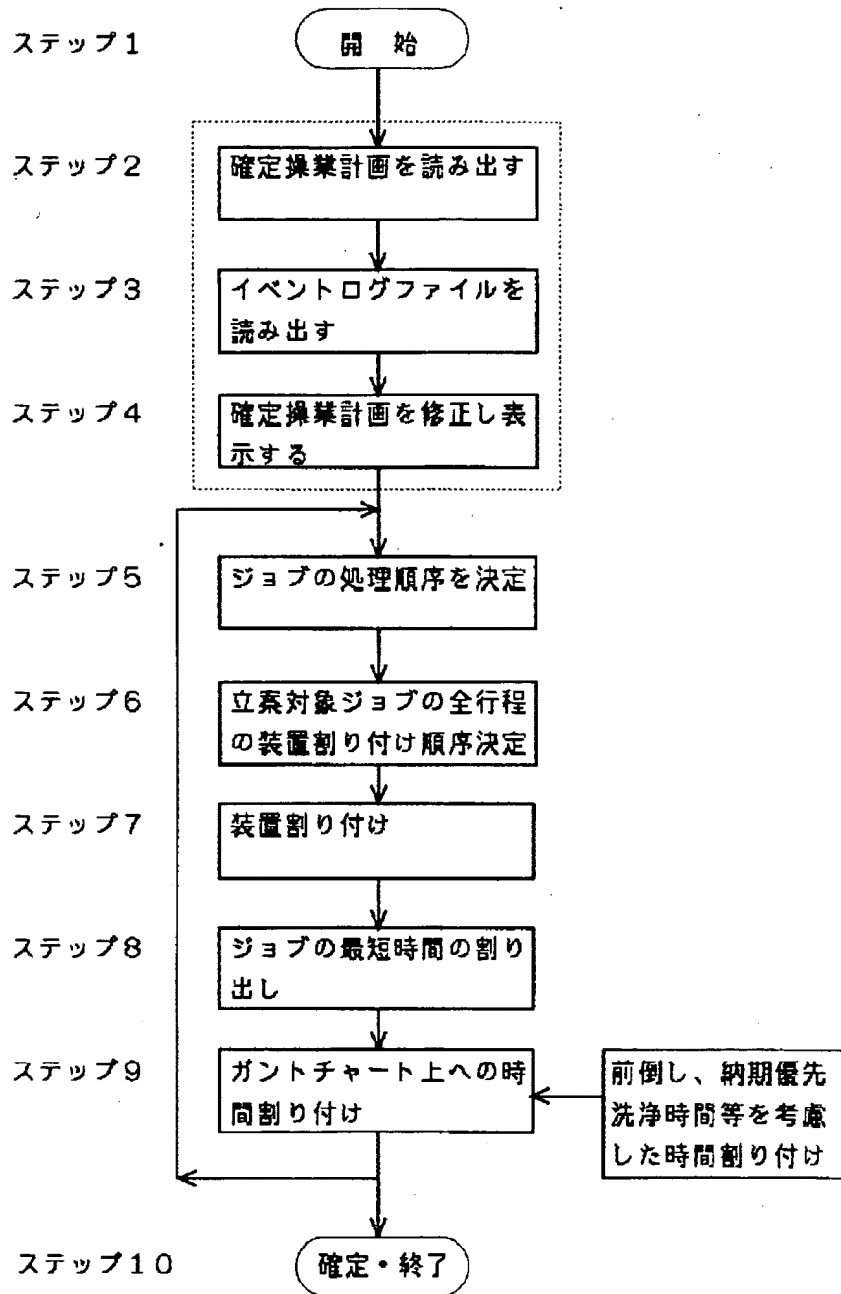


【図4】

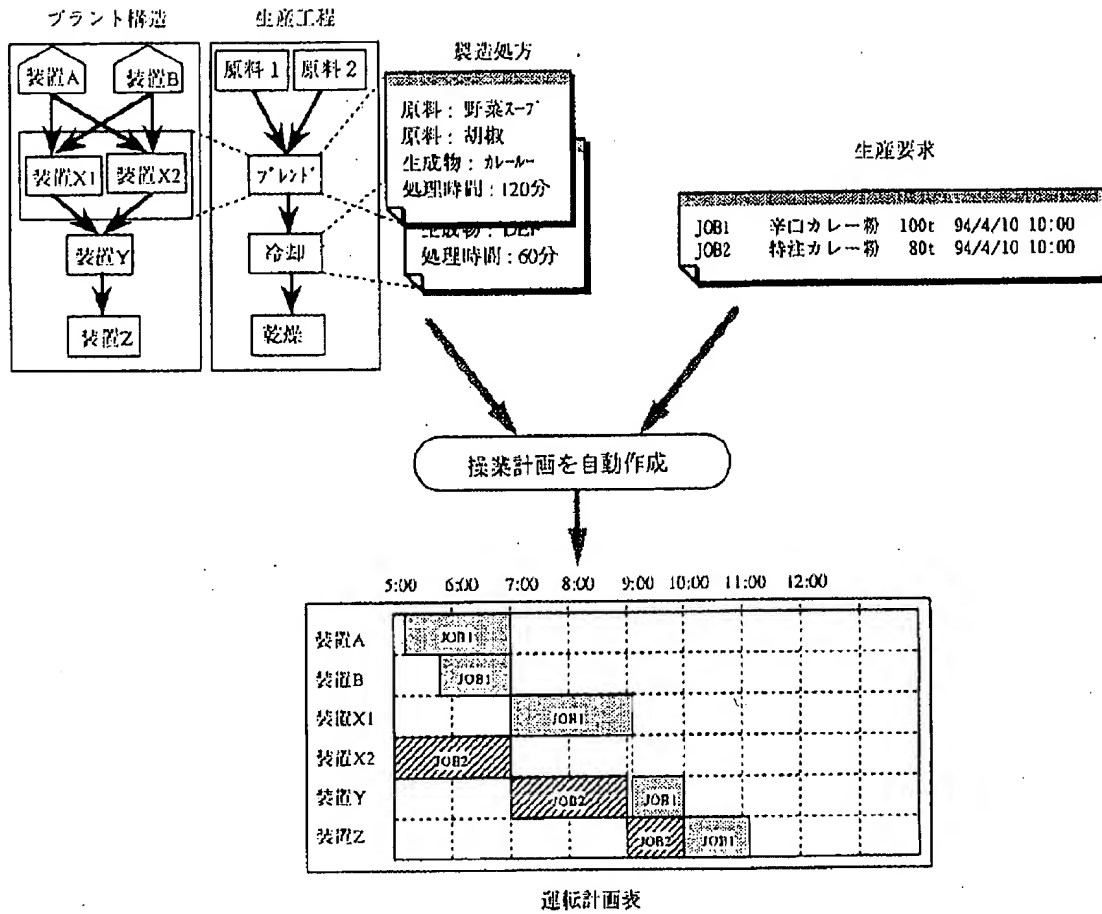
## イベントログファイルの構造

1994/4/1 7:00						
1994/4/1 7:00	S	JOB2	プラント	装置X1	1994/4/1 5:00	:
1994/4/1 7:00	S	JOB1	原料2	装置B	1994/4/1 5:50	:
1994/4/1 7:00	S	JOB1	原料1	装置A	1994/4/1 6:20	:
1994/4/1 7:00	E	JOB2	プラント	装置X1	90	1994/4/1 7:00 :
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
イベント受付時刻	終了/開始の識別 (S:開始 E:終了)	ジョブ名	パート名	ユニット名	生産量 (終了イベントのみ)	イベント発生時刻

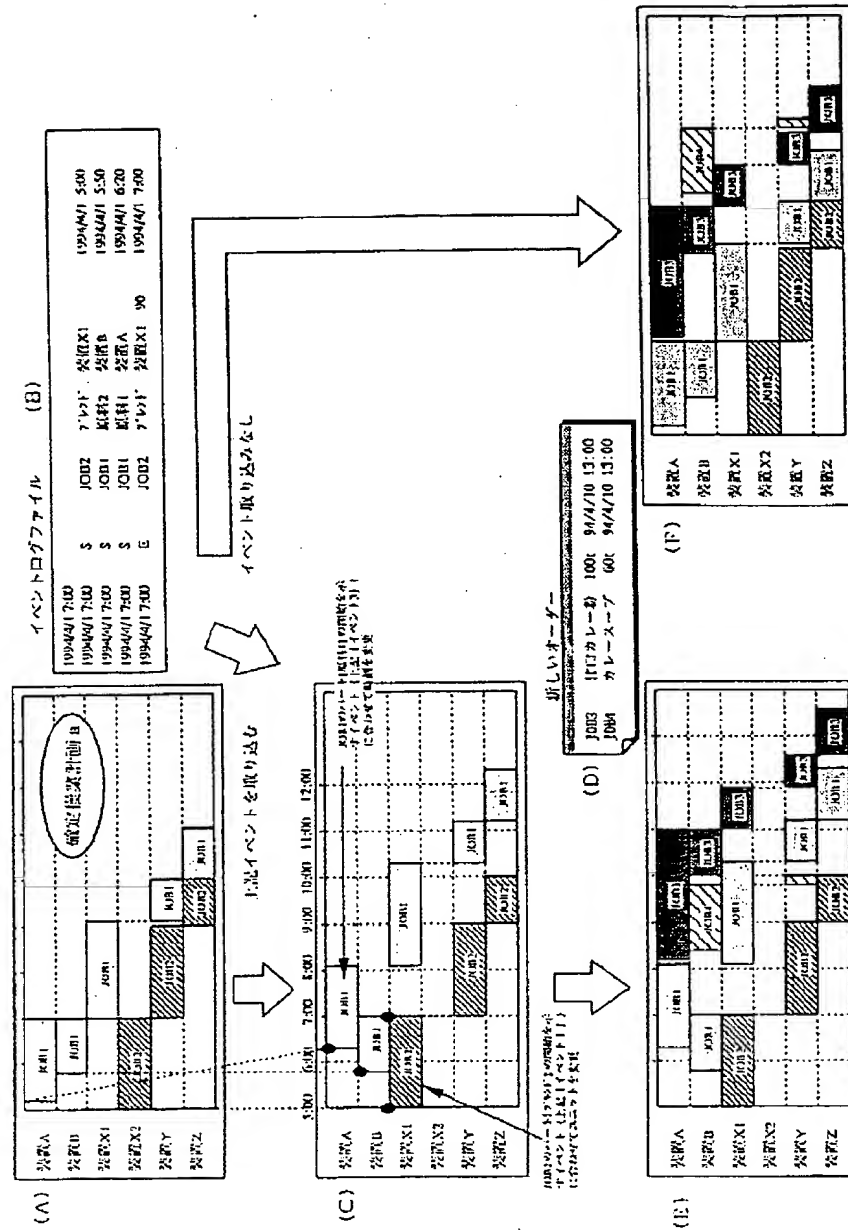
## ステップ 1



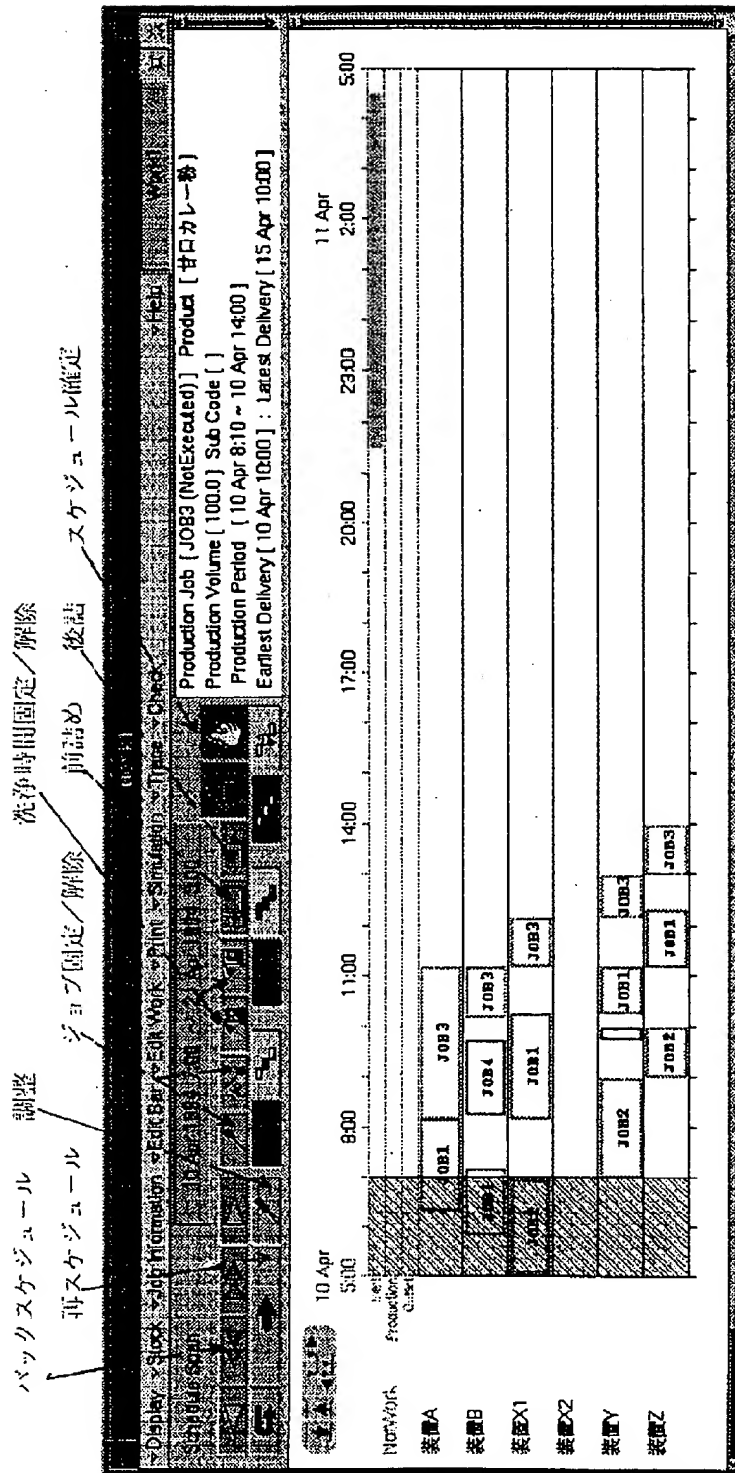
【図3】



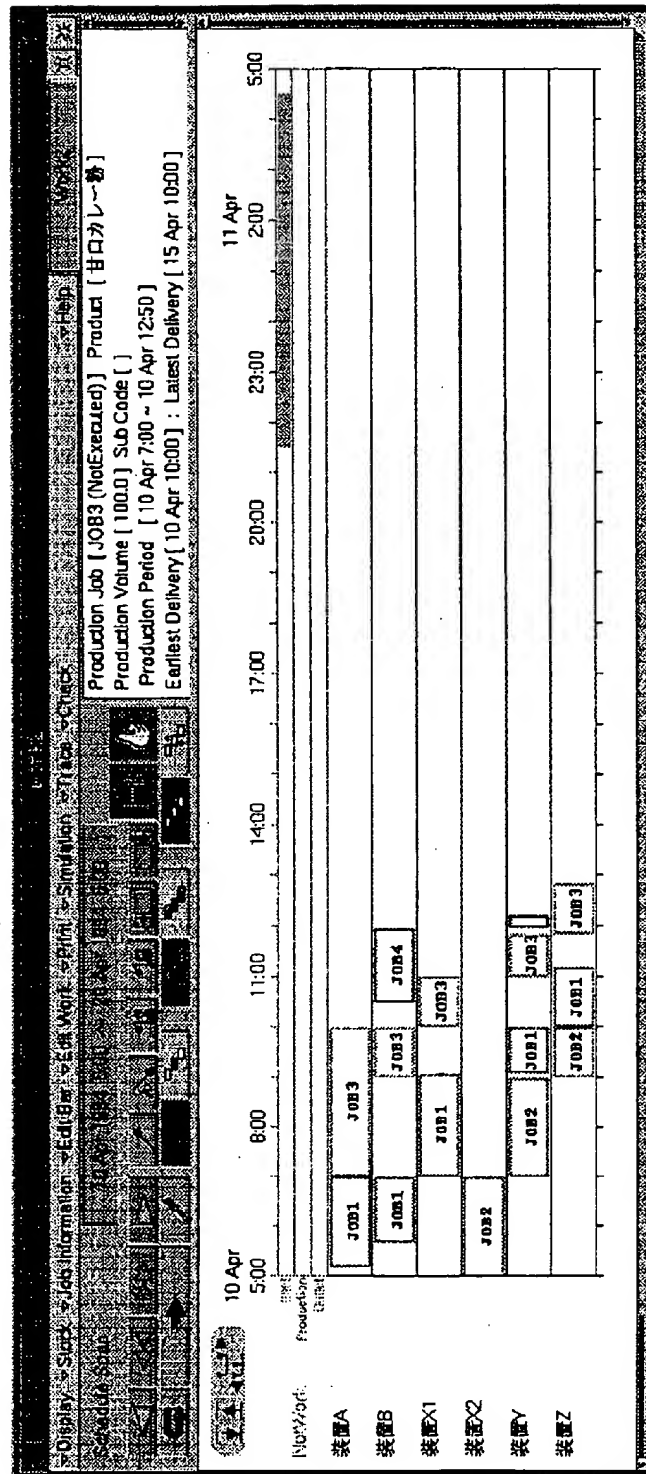
【図5】



【図6】



【図7】





【図8】

